

F-03ED0119

MODULE WITH BUILT-IN COMPONENT AND ITS MANUFACTURING METHOD

Patent Number: JP2002261449
Publication date: 2002-09-13
Inventor(s): NAKATANI SEIICHI; SUGAYA YASUHIRO; ASAH TOSHIYUKI; KOMATSU SHINGO
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2002261449
Application Number: JP20010379696 20011213
Priority Number(s):
IPC Classification: H05K3/46; H01L23/12; H01L23/14; H01L25/04; H01L25/18; H05K1/11; H05K1/18; H05K3/40
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a module with built-in component in which an inorganic filler can be applied at a high concentration, active components, such as the semiconductor or passive components, such as the chip resistor and chip capacitor can be embedded by a simple method, and a multilayer wiring structure can be produced easily.

SOLUTION: The module with the built-in component has a core layer made of an electrical insulating material and an electrical insulating layer and a plurality of wiring patterns formed on at least one surface of the core layer. The electrical insulating material of the core layer is composed of a mixture containing at least the inorganic filler and a thermosetting resin. The core layer incorporates at least one or more active component and/or passive components and has a plurality of wiring patterns and inner vias composed of a conductive resin. In addition, the elastic modulus of the electrical insulating material of the core layer composed of the mixture containing at least the inorganic filler and thermosetting resin at a room temperature is adjusted within the range of 0.6-10 GPa.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(12) 公開特許公報 (A)

(19) 日本国特許庁 (JP) (11) 特許出願公開番号
特開2002-261449
(P2002-261449A)
(43) 公開日 平成14年9月13日 (2002.9.13)

(5) Int. Cl. ⁷	識別記号	PI	予-ロ-ド (参考)
H05K 3/46		H05K 3/46	Q 5E317
			G 5E336
			L 5E346
			N
			T

審査請求 有	請求項の数21	OL (全 18 頁)	最終頁に続く
(21) 出願番号	第2001-379696(P2001-379696)	(71) 出願人 000005821	
(22) 出願日	平成13年12月13日 (2001.12.13)	松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地	
(31) 優先権主張番号	第2000-387728(P2000-387728)	(72) 発明者 中谷 誠一	
(32) 優先日	平成12年12月27日 (2000.12.27)	大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内	
(33) 優先権主張国	日本 (JP)	(72) 発明者 菅谷 康博	
		大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内	
		(74) 代理人 110000040	
		特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ	

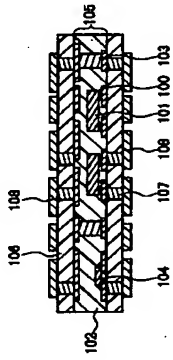
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 部品内蔵モジュール及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 無機質フィラーを高濃度に充填することが可能で、しかも簡易な工法で半導体などの受動部品やチップ抵抗、チップコンデンサなどの受動部品を内部に埋設させ、且つ多層配線構造を簡易に作製することができ、熱伝導性部品内蔵モジュールを提供する。

【解決手段】 電気絶縁材料からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に電気絶縁層と複数の配線パターンとを備えた部品内蔵モジュールであって、前記コア層の電気絶縁材料が少なくとも無機質フィラーと熱硬化性樹脂を含む混合物から形成され、前記コア層の内部に少なくとも1つ以上の能動部品及び/又は受動部品を内蔵し、前記コア層が複数の配線パターンと導電性樹脂からなる複数のインナーピを有し、且つ前記コア層の少なくとも無機質フィラーと熱硬化性樹脂を含む混合物からなる電気絶縁材料の室温における弾性率が0.6〜1.0 GPaの範囲にあることを特徴とする部品内蔵モジュール。



電性樹脂からなる複数のインナーピを有し、前記配線パターンが前記インナーピにより電気接続されている部品内蔵モジュール。

【請求項6】 電気絶縁材料からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に熱硬化性樹脂から形成された電気絶縁材料からなる電気絶縁層と、銅メッキよりなる複数の配線パターンとを備えた請求項1〜3のいずれかに記載の部品内蔵モジュールであって、前記コア層が複数のインナーピを有し、前記銅メッキよりなる複数のインナーピが前記インナーピにより電気接続されている部品内蔵モジュール。

【請求項7】 電気絶縁材料からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に熱硬化性樹脂が形成された有機フィルムからなる電気絶縁層と、銅箔よりなる複数の配線パターンとを備えた請求項1〜3のいずれかに記載の部品内蔵モジュールであって、前記コア層が複数のインナーピを有し、前記銅箔よりなる複数のインナーピが前記インナーピにより電気接続されている部品内蔵モジュール。

【請求項8】 電気絶縁材料からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に複数の配線パターンとインナーピを有するセラミック基板が接合された請求項1〜3のいずれかに記載の部品内蔵モジュールであって、前記コア層が複数のインナーピを有し、前記インナーピが前記インナーピにより電気接続されている部品内蔵モジュール。

【請求項9】 電気絶縁材料からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に複数の配線パターンとインナーピを有する複数のセラミック基板が接合された請求項1〜3のいずれかに記載の部品内蔵モジュールであって、前記コア層が複数の配線パターンと導電性樹脂のセラムミック基板が異なる誘電率の誘電体材料よりなる部品内蔵モジュール。

【請求項10】 前記コア層の少なくとも片面に形成された前記配線パターンとの間に受動部品を配置した請求項1〜3のいずれかに記載の部品内蔵モジュール。

【請求項11】 前記配線パターンが、銅箔又は無機質フィラーと熱硬化性樹脂の混合物からなる抵抗、コンデンサ及びインダクタからなる群から選ばれた少なくとも一つである請求項10に記載の部品内蔵モジュール。

【請求項12】 前記配線パターンが、少なくともあるミニウム又はタンタルの酸化層と導電性高分子よりなる固体電解コンデンサである請求項10に記載の部品内蔵モジュール。

【請求項13】 少なくとも無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなる混合物のシート状に加工し、前記無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなるシート状物に貫通孔を形成し、前記貫通孔に導電性樹脂

脂を充填し、銅箔上に配線部及び/又は受動部品を装着し、前記部品実装済みの銅箔の部品実装面に前記貫通孔に導電性樹脂を充填したシート状物を位置合わせして重ね、更に銅箔を重ねて前記受動部品及び/又は能動部品を前記シート状物に埋没させて加熱加圧することにより、前記シート状物の熱硬化性樹脂及び導電性樹脂を硬化させ、その後前記最外層部の銅箔を加工して配線パターンを形成させてコア層を作成し、無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなる混合物シート又は両面に接着層を形成した有機フィルムに貫通孔を形成し、前記コア層の少なくとも片面に前記貫通孔に導電性樹脂を充填した混合物シート又は有機フィルムと前記銅箔とを位置合わせして重ねて加熱加圧することにより、前記銅箔を加工して配線パターンを形成させることを特徴とする部品内蔵モジュールの製造方法。

【請求項18】 少なくとも無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなる混合物をシート状に加工し、前記無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなるシート状物を貫通孔を形成し、前記貫通孔に導電性樹脂を充填し、銅箔上に配線部及び/又は受動部品を装着し、前記部品実装済みの銅箔の部品実装面に前記貫通孔に導電性樹脂を充填したシート状物を位置合わせして重ね、更に銅箔を重ねて前記受動部品及び/又は能動部品を前記シート状物に埋没させて加熱加圧することにより、前記シート状物の熱硬化性樹脂及び導電性樹脂を硬化させ、その後前記最外層部の銅箔を加工して配線パターンを形成させてコア層を作成し、無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなる混合物シート又は両面に接着層を形成した有機フィルムに貫通孔を形成し、前記コア層の少なくとも片面に前記貫通孔に導電性樹脂を充填した混合物シート又は有機フィルムと前記銅箔とを位置合わせして重ねて加熱加圧硬化した後、コア層とを位置合わせして重ねて加熱加圧硬化した後、コア層も含めて貫通孔を形成し、銅メッキにより電通スルーホールを形成することを特徴とする部品内蔵モジュールの製造方法。

【請求項19】 少なくとも無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなる混合物をシート状に加工し、前記無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなるシート状物を貫通孔を形成し、前記貫通孔に導電性樹脂を充填し、銅箔上に配線部及び/又は受動部品を装着し、前記部品実装済みの銅箔の部品実装面に前記貫通孔に導電性樹脂を充填したシート状物を位置合わせして重ね、更に銅箔を重ねて前記受動部品及び/又は能動部品を前記シート状物に埋没させて加熱加圧することにより、前記シート状物の熱硬化性樹脂及び導電性樹脂を硬化させ、その後前記最外層部の銅箔を加工して配線パターンを形成させてコア層を作成し、無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなる混合物シート又は両面に接着層を形成した有機フィルムに貫通孔を形成し、前記コア層の少なくとも片面に前記貫通孔に導電性樹脂を充填した混合物シート又は有機フィルムと前記銅箔とを位置合わせして重ねて加熱加圧硬化した後、コア層も含めて貫通孔を形成し、銅メッキにより電通スルーホールを形成することを特徴とする部品内蔵モジュールの製造方法。

【請求項20】 少なくとも無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなる混合物をシート状に加工し、前記無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなるシート状物を貫通孔を形成し、前記貫通孔に導電性樹脂を充填し、銅箔上に配線部及び/又は受動部品を装着し、前記部品実装済みの銅箔の部品実装面に前記貫通孔に導電性樹脂を充填したシート状物を位置合わせして重ね、更に銅箔を重ねて前記受動部品及び/又は能動部品を前記シート状物に埋没させて加熱加圧することにより、前記シート状物の熱硬化性樹脂及び導電性樹脂を硬化させ、その後前記最外層部の銅箔を加工して配線パターンを形成させてコア層を作成し、無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなる混合物シート又は両面に接着層を形成した有機フィルムに貫通孔を形成し、前記コア層の少なくとも片面に前記貫通孔に導電性樹脂を充填した混合物シート又は有機フィルムと、片面に配線パターンを形成した銅箔とを位置合わせして重ねて加熱加圧硬化した後、コア層も含めて貫通孔を形成し、銅メッキにより貫通スルーホールを形成することを特徴とする部品内蔵モジュールの製造方法。

【請求項21】 前記銅箔の部品実装面に前記貫通孔に導電性樹脂を充填したシート状物を位置合わせして重ね、更に銅箔を重ねて前記受動部品及び/又は能動部品を前記シート状物に埋没させて加熱加圧することにより、前記シート状物の熱硬化性樹脂及び導電性樹脂を硬化させ、その後前記最外層部の銅箔を加工して配線パターンを形成させてコア層を作成し、無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなる混合物シート又は両面に接着層を形成した有機フィルムに貫通孔を形成し、前記コア層の少なくとも片面に前記貫通孔に導電性樹脂を充填した混合物シート又は有機フィルムと前記銅箔とを位置合わせして重ねて加熱加圧硬化した後、コア層も含めて貫通孔を形成し、銅メッキにより貫通スルーホールを形成することを特徴とする部品内蔵モジュールの製造方法。

ノ又は受動部品を装着し、前記部品実装済みの配線パターンを有する前記銅箔の部品実装面に前記貫通孔に導電性樹脂を充填したシート状物を位置合わせして重ね、更に銅箔を重ねて前記熱硬化性樹脂が硬化しない温度域で加熱加圧し、前記受動部品及び/又は能動部品を前記シート状物に埋没させて一体化させてコア層を形成し、前記コア層より前記銅箔を剥離し、前記銅箔の銅箔の少なくとも2層以上形成したセラミック基板パターンを少なくとも2層以上形成したセラミック基板を重ねて加工し、前記コア層の熱硬化性樹脂を硬化させて前記セラミック基板と接合させることを特徴とする部品内蔵モジュールの製造方法。

【請求項22】 前記銅箔の配線パターンとインナービアを有するセラミック基板が、コア層と接合層を介して接合された状態で前記銅箔の部品実装面に前記貫通孔に導電性樹脂を充填した混合物シート又は有機フィルムと前記銅箔とを位置合わせして重ねて加熱加圧することにより、前記銅箔を加工して配線パターンを形成させることを特徴とする部品内蔵モジュールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体などの能動部品や抵抗、コンデンサなどの受動部品を内蔵した高密度実装モジュールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、電子機器の高性能化、小型化の要求に伴い、半導体の高密度、高機能化が一層叫ばれている。これによりそれらを実装するための回路基板もまた小型高密度なものが増えている。これらの要求に対し、高密度実装を実現する手段として、LSI間や部品間の電気配線を最短路で接続できる基板の層間の電気接続方式であるインナービアホール接続法が、最も回路の高密度配線化が図れることから各方面で開発が進められている。

【0003】 しかしながら、これらの方法によっても2次元的に部品を高密度に実装することは限界に近づきつつある。また、これらのインナービア構造の高密度実装基板は、樹脂系の材料で構成されているため、熱伝導度が低く、部品実装が高密度になればなる程部品から発生する熱を放熱させることは困難となる。近々には、C/Pのクロック周波数が1GHz程度になるといわれており、またその放熱の高密度化とあわせてC/Pの消費電力も1チップ当たり100～150Wに達しようとする予見もある。また、高速度、高密度化に伴いノイズの影響も避けては通れなくなっている。従って、回路基板は高密度、高機能に加え、対ノイズ、放熱性に加え、部品を内蔵した3次元実装形態のモジュールの出現が期待されている。

【0004】 このような要求に対し、特開2-121392号公報には、多層セラミック基板を応用し、内部にコンデンサや抵抗を形成したモジュールが提案されている。このようにセラミック多層基板は、基板材料と同時に焼成可能な高導電性材料をシート状に加工し、内部

に積み込みで焼成することで得られるが、異種の材料を同時に焼成する場合、焼結タイミングのずれや、焼結時の収縮率の違いにより、焼成後にそりが生じたり内部の配線に割傷が生じたりすることがあり、信頼な焼成条件のコントロールが必要である。また、セラミック基板による部品内蔵は、先に示した通り焼成が基本であるため、コンデンサや抵抗などは形成できるが、耐熱性に欠けるシリコンなどの半導体を同時に焼成することは不可能であり内蔵することはできない。

【0005】 一方、従って半導体などの能動部品やコンデンサ、抵抗などの受動部品を内蔵させた回路基板の提案がなされている。特開平3-69191号公報、特開平11-103147号公報には、プリント基板材に形成された銅配線に電子部品を搭載し、更にその上に樹脂で一面に被覆して埋め込み層を形成し、更に接着剤で樹脂層を被覆する方法が記載されている。また、特開平9-214092号公報には、貫通のスルーホール内に誘電体などの材料を埋設し、表面電極を形成してコンデンサや抵抗を内蔵する方法が記載されている。加えて、プリント基板自体にコンデンサなどの機能を付加させる方法もある。特開平5-7063号公報（特許第3019541号）には、誘電体粉末と樹脂を混合した誘電体基板の両面に電極を形成したコンデンサ内蔵基板が記載されている。また、特開平11-220262号公報には、インナービア構造で半導体やコンデンサなどを内蔵させる方法が記載されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 このように従来の高密度配線可能なインナービア構造を有し、且つ部品を内蔵した3次元実装モジュールは、放熱性と気密性に優れたセラミック基板を応用したものと、低温で硬化させることができるプリント基板によるものがある。セラミック基板では、放熱性に優れ、高い誘電率のコンデンサを内蔵できる反面、異種の材料を同時に焼成させることが難しく、また半導体を内蔵させることができないことやコスト面でも問題を有している。一方、低温で硬化が行えるプリント基板では、半導体を内蔵させることができない可能性がありコスト的に有利であるが、誘電体材料などと樹脂を混合した混合材料では、高い誘電率を得ることは難しい。このことは前述のスルーホール内に形成したコア層や誘電体粉末を混合したプリント基板の例を見ても明らかである。また、一般的にプリント基板は熱伝導度が低く放熱性に乏しい。また、プリント基板に実装した半導体やコンデンサなどを樹脂で封止して樹脂層内に蔵させる方法についても、個別部品を内蔵することができている反面、個別部品を埋設するためモジュール自体の厚みが厚くなり、モジュール体積を小さくすることが困難である。また、内蔵部品とプリント基板の熱膨張係数による熱ストレスに対し、内蔵部品とプリント基板材料の間に特定の熱膨張係数を有する緩衝層

を形成することや、プリント基板材料の熱膨張係数を合わせるなどの手段が取られるが、半導体の熱膨張係数は一般に小さく、プリント基板材料だけで熱膨張係数を動作領域にわたって合せさせることは極めて難しい。

【0007】そこで、本発明は前記従来の問題を解決するため、熱硬化性樹脂に無機質フィラーを高濃度に充填することが可能で、しかも簡易な工法で半導体などの配線部品やチップ抵抗、チップコンデンサなどの受動部品を内部に埋設させ、且つ多層配線構造を簡易に作製することを目的とする。本発明では、無機質フィラーと熱硬化性樹脂を選択すること、所望の性能を有するモジュールの作製が可能であり、しかも放熱性に優れ、誘電特性にも優れた超高密度な実装形態を有する部品内蔵モジュールを提供できる。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明の部品内蔵モジュールは、電気絶縁材料からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に電気絶縁層と複数の配線パターンとを備えた部品内蔵モジュールであって、前記コア層の電気絶縁材料が少なくとも無機質フィラーと熱硬化性樹脂を含む混合物から形成され、前記コア層の内部に少なくとも1つ以上の配線部品及び/又は受動部品を内蔵し、前記コア層が複数の配線パターンと導電性樹脂からなる複数のインナーピアを有し、且つ前記コア層の少なくとも無機質フィラーと熱硬化性樹脂を含む混合物からなる複数のインナーピアを有し、放熱性を有するモジュールであることを特徴とする。

【0009】これにより、簡易な工法で半導体などの配線部品やチップ抵抗、チップコンデンサなどの受動部品を内部に埋設でき、任意の無機質フィラーと熱硬化性樹脂を選択することで、所望の性能を有し、かつ熱膨張係数のストレスに対して高い信頼性を有するモジュールが提供可能である。即ち、モジュールの平面方向の熱膨張係数を半導体と合わせたり、放熱性を持たせることができる。加えて、電気絶縁材料の室温に於ける弾性率が0.6〜1.0GPaの範囲とすることで半導体などの部品をストレスなく内蔵できるため超高密度な実装形態を有するモジュールが実現できる。また、部品を内蔵したコア層の表面には再配線が可能な多層高密度配線層が形成できるで、薄く極めて高密度なモジュールが実現できる。更に、今後の高周波化の進展によるノイズの問題も半導体とチップコンデンサの配置を極力近くできるノイズ低減の効果も期待できる。

【0010】また、本発明の部品内蔵モジュールは、前記コア層の少なくとも無機質フィラーと熱硬化性樹脂を含む混合物からなる電気絶縁材料の室温に於ける弾性率が0.6〜1.0GPaの範囲にあり、且つ前記熱硬化性樹脂が複数のガラス転移温度を有する熱硬化性樹脂から構成されることにより、さまざまな熱膨張係数を有する部

品が内蔵されるも内蔵部品の熱膨張からの熱ストレスに強い部品内蔵モジュールが得られる。

【0011】また、本発明の部品内蔵モジュールは、前記コア層の少なくとも無機質フィラーと熱硬化性樹脂を含む混合物からなる電気絶縁材料の室温に於ける弾性率が0.6〜1.0GPaの範囲にあり、且つ前記熱硬化性樹脂が少なくとも20℃から60℃の範囲のガラス転移温度を有する熱硬化性樹脂と、70℃から170℃の範囲のガラス転移温度を有する熱硬化性樹脂からなる混合物とを特徴とする。これにより、さまざまな熱膨張係数を有する部品が内蔵され、も内蔵部品の熱膨張からの熱ストレスに更に強い部品内蔵モジュールが得られる。

【0012】また、本発明の部品内蔵モジュールは、前記コア層、前記電気絶縁層及び前記配線パターンのすべてを貫通するスルーホールが形成されていることが好ましい。

【0013】これにより、前記に加え通常のプリント基板作製プロセス、設備がそのまま利用できるで、極めて簡易に部品内蔵モジュールが実現できる。

【0014】また、本発明の部品内蔵モジュールは、電気絶縁材料からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に無機質フィラーと熱硬化性樹脂を含む混合物から形成された電気絶縁材料からなる電気絶縁層と、銅箔よりなる複数の配線パターンとを備えた前記部品内蔵モジュールであって、前記コア層が複数の銅箔よりなる複数のインナーピアを有し、且つ前記コア層が複数のインナーピアを有し、前記配線パターンが前記インナーピアにより電気接続されていることが好ましい。

【0015】これにより、簡易な工法で半導体などの配線部品やチップ抵抗、チップコンデンサなどの受動部品を内部に埋設でき、且つ表面配線層にも任意の無機質フィラーと熱硬化性樹脂を含む混合物を有するモジュールが可能である。即ち、モジュールの平面方向の熱膨張係数を半導体と合わせたり、放熱性を持たせることができる。また、部品を内蔵したコア層の表面には再配線が可能な多層高密度配線層がインナーピア構成で形成できるので、薄く極めて高密度なモジュールが実現できる。

【0016】また、本発明の部品内蔵モジュールは、電気絶縁材料からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に熱硬化性樹脂から形成された電気絶縁材料からなる電気絶縁層と、銅箔よりなる複数の配線パターンとを備えた前記部品内蔵モジュールであって、前記コア層が複数の銅箔よりなる複数のインナーピアと導電性樹脂からなる複数のインナーピアを有し、前記銅箔よりなる複数のインナーピアが前記インナーピアにより電気接続されていることが好ましい。

【0017】これにより、上記に加え既存のメッキ技術をもそのまま利用することができ、しかも表面配線や絶縁層を薄く形成できるで、より薄い部品内蔵高密度モジュールが実現できる。

【0018】また、本発明の部品内蔵モジュールは、電気絶縁材料からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に熱硬化性樹脂が形成された有機フィルムからなる電気絶縁層と、銅箔よりなる複数の配線パターンとを備えた前記部品内蔵モジュールであって、前記コア層が複数の銅箔よりなる複数のインナーピアと導電性樹脂からなる複数のインナーピアを有し、前記配線パターンが前記インナーピアにより電気接続されていることが好ましい。

【0019】これにより、高密度で薄い表面配線層が形成できるだけでなく、有機フィルムにより極めて表面平滑性に優れる。また、同様に厚み精度に優れるため、表面配線のインピーダンス制御が極めて高精度に行なえ、高い高周波帯域に適合した高周波用の部品内蔵モジュールが実現できる。

【0020】また、本発明の部品内蔵モジュールは、電気絶縁材料からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に複数の配線パターンとインナーピアを有するセラミック基板が接合された前記部品内蔵モジュールであって、前記コア層が複数の銅箔よりなる複数のインナーピアを有し、且つ放熱性や密閉性に優れ、高い誘電率のコンデンサを内蔵したモジュールが得られる。

【0021】これにより、部品が内蔵され、且つ放熱性や密閉性に優れ、高い誘電率のコンデンサを内蔵したモジュールが得られる。

【0022】また、本発明の部品内蔵モジュールは、電気絶縁材料からなるコア層と、前記コア層の少なくとも片面に複数の配線パターンとインナーピアを有する複数のセラミック基板が接合された前記部品内蔵モジュールであって、前記コア層が複数の銅箔よりなる複数のインナーピアを有し、且つ表面配線層にも任意の無機質フィラーと熱硬化性樹脂を含む混合物を有するモジュールが可能である。即ち、モジュールの平面方向の熱膨張係数を半導体と合わせたり、放熱性を持たせることができる。また、部品を内蔵したコア層の表面には再配線が可能な多層高密度配線層がインナーピア構成で形成できるので、薄く極めて高密度なモジュールが実現できる。

【0023】これにより、高い誘電率のセラミックコンデンサと高速回路に適した誘電率の低いセラミック基板の異質積層が容易に実現できる。特に、高速配線層には伝送損失の小さいセラミック層を利用し、パイコンデンサが必要部分には高い誘電率のセラミック層を利用することができ。

【0024】また、本発明の部品内蔵モジュールは、前記コア層の少なくとも片面に形成された前記配線パターン間に電気受動部品を配置することが望ましい。これにより、電気受動部品が可能な多層高密度配線層が形成できるで、薄く極めて高密度なモジュールが実現できる。更に、今後の高周波化の進展によるノイズの問題も半導体とチップコンデンサの配置を極力近くできるノイズ低減の効果も期待できる。

【0025】また、本発明の部品内蔵モジュールは、前記コア層の少なくとも無機質フィラーと熱硬化性樹脂を含む混合物からなる電気絶縁材料の室温に於ける弾性率が0.6〜1.0GPaの範囲にあり、且つ前記熱硬化性樹脂が複数のガラス転移温度を有する熱硬化性樹脂から構成されることにより、さまざまな熱膨張係数を有する部

品が内蔵されるも内蔵部品の熱膨張からの熱ストレスに強い部品内蔵モジュールが得られる。

【0026】また、本発明の部品内蔵モジュールは、前記コア層の少なくとも無機質フィラーと熱硬化性樹脂を含む混合物からなる電気絶縁材料の室温に於ける弾性率が0.6〜1.0GPaの範囲にあり、且つ前記熱硬化性樹脂が少なくとも20℃から60℃の範囲のガラス転移温度を有する熱硬化性樹脂と、70℃から170℃の範囲のガラス転移温度を有する熱硬化性樹脂からなる混合物とを特徴とする。これにより、さまざまな熱膨張係数を有する部品が内蔵され、も内蔵部品の熱膨張からの熱ストレスに更に強い部品内蔵モジュールが得られる。

【0027】また、本発明の部品内蔵モジュールの製造方法は、少なくとも無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなる混合物をシート状に加工し、前記無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂を充填し、銅箔上に配線部品及び/又は受動部品を実装し、前記部品実装済みの銅箔の部品実装面に前記貫通孔に導電性樹脂を充填したシート状物を位置合わせして重ね、更に銅箔を重ねて前記受動部品及び/又は配線部品を前記シート状物に埋設させて加熱加圧することにより、前記シート状物の熱硬化性樹脂及び導電性樹脂を硬化させ、その後前記配線パターンの銅箔を加工して配線パターンとを形成させてコア層を作成し、無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂を含む混合物からなる混合物シート又は銅箔を形成した有機フィルムに貫通孔を形成し、前記銅箔の少なくとも片面に前記貫通孔に導電性樹脂を充填した混合物シート又は有機フィルムと前記銅箔とを位置合わせして重ねて加熱加圧することにより、前記銅箔を加工して配線パターンを形成させることを特徴とする。

【0028】この方法により、簡易な工法で半導体などの配線部品やチップ抵抗、チップコンデンサなどの受動部品を内部に埋設でき、且つ外層にも部品を更に実装できるので、極めて高密度で小型のモジュールが実現できる。また、コア表面層にも配線パターンを形成できるので、更に高密度なモジュールとなる。更に、表面層の材料を選択できるで、熱伝導や誘電率、熱膨張などを制御できる。

【0029】また、本発明の部品内蔵モジュールの製造方法は、前記コア層の上に位置合わせして重ねる銅箔において、予め前記銅箔の上に配線部品が形成されていることが望ましい。

【0030】また、本発明の部品内蔵モジュールの製造方法は、少なくとも無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなる混合物をシート状に加工し、前記無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂を充填し、銅箔上に配線部品及び/又は受動部品を実装し、前記部品実装済みの配線パターンを有する前記銅箔の部品実装面に前記貫通孔に導電性樹脂を充填したシート状物を位置合わせして重ね、前記受動部品及び/又は配線部品を前記シート状物に埋設させて重ねて加熱加圧することにより、前記シート

状態中の熱硬化性樹脂及び通電導性樹脂を硬化させ、その後前記最外層部の樹脂キャリアを剥離してコア層を形成し、無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなる混合シート又は両面に該樹脂層を形成した有機フィルムに貫通孔を形成し、前記コア層の少なくとも片面に前記貫通孔を形成し、前記貫通孔に混合シート又は有機フィルムと、片面に導電性樹脂を形成した混合シート又は有機フィルムと、片面に配線パターンを形成した樹脂キャリアとを位置合わせして重ねて加熱加圧することによって一体化し、前記樹脂キャリアを剥離して導電性樹脂層を露出させることとを特徴とする。

【0031】この方法により、簡易な工法で半導体などの能動部品やチップ抵抗、チップコンデンサなどの受動部品を内部に埋設でき、且つ外層部にも部品を更に実装できるので、極めて高密度で小型のモジュールが実現できる。更に、表面部の配線パターンの形成を転写により行なえるので、硬化工程の後にはエッチングなどの処理が不要となり、工法上の利点となる。

【0032】また、本発明の部品内蔵モジュールの製造方法は、前記コア層の上に位置合わせして置ける配線パターンを形成した前記配線型キャリアにおいて、予め前記配線型キャリアに形成された配線パターンの上に図状部品が形成されていることが好ましい。

【0033】また、本発明の部品内蔵モジュールの製造方法は、前記嵌合部品が、薄膜又は無機質フィラーと熱硬化性樹脂の混合物からなる低粘度、コンデンサ及びインダクタからなる群から選ばれた少なくとも一つであり、且つ前記嵌合部品が、蒸着法、MO-CVD法又は厚膜印刷法のいずれかの方法で形成されていることが好まし

【0034】また、本発明の部品内蔵モジュールの製造方法は、少なくとも無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなる混合物をシート状に加工し、前記無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなるシート状物に貫通孔を形成し、前記シート状物に導電性樹脂を充填し、箔箔上に能動部品及び又はは受動部品を真空蒸し、前記部品実装済みの箔箔の部分装置面に前記貫通孔を導電性樹脂を充填したシート状物と重ね合わせして重ね、更にシート状物中の熱硬化性樹脂の箔箔を加工して記録パターンを形成させてコア層を作成し、無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなる混合物シート又は両面に接着層を形成した有機フィルムに貫通孔を形成し、前記コア層の少なくとも片面に、前記貫通孔に導電性樹脂を充填した混合物シート又は有機フィルムと前記箔箔とを重ね合わせして重ねて加熱圧硬化した後、コア層も含め貫通孔を形成し、銅メッキにより貫通スルーホールを形成することを特徴とする。

【0035】これにより、部品を内蔵したコア層を基本として、従来の貫通スルーホール技術をそのまま利用す

ることがでるので、工業上極めて有効である。

【0036】また、本発明の部品内蔵モジュールの製造方法は、少なくとも無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなる混合物シート状に加工し、前記無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂が充填されたシート状に貫通孔を形成し、前記貫通孔に導電性樹脂を充填した状態で、前記キャリアの片面に配線パターンを形成し、前記配線パターン上に移動部品及び／又は受動部品を実装し、前記部品実装面に前記貫通孔に導電性樹脂を充填したシート状物を位置合わせして重ね、一体化させて更に加熱加圧することにより、前記シート状物中の熱硬化性樹脂及び導電性樹脂を硬化させ、その後前記最外層部品の型キャリアを剥離してコア層を形成させた後、無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂が充填されたシート又は両面に該層を形成した有機フィルムに貫通孔を形成し、前記コア層を少なくとも片面に、前記貫通孔を形成し、前記コア層に位置合わせして重ねて加熱加圧硬化した後、コア層も含めて貫通孔を形成し、銅メッキにより貫通ホールを形成することを含む。

【0037】これにより、部品を内蔵したコア層を基本として、従来の貫通スルーホール技術をそのまま利用することができるので、工費上極めて有効である。

【0038】また、本発明の部品内蔵モジュールの製造方法は、少なくとも無熱縮みフラットと未硬化状態の熱収縮性樹脂を充填したシート状に加工し、前記無熱縮みフラットと未硬化状態の熱収縮性樹脂からなるシート状物に貫通孔を形成し、前記貫通孔に導電性樹脂を充填し、前記貫通孔の片面に加熱パターンの形成し、前記型キャリアの片面上に加熱パターンを形成し、前記型キャリアの配線パターン上に機能部品及び又は受動部品を装着し、前記部品実装済み配線パターンを有する前記配線型キャリアの部品実装部面に前記貫通孔に導電性樹脂を充填したシート状物を位置合わせして重ね、更に前記貫通孔に導電性樹脂が硬化しない温度域で銅箔を重ねて前記熱収縮性樹脂が硬化しない温度域で加熱加圧し、前記受動部品及び又は能動部品を前記シート状物に埋込させ一体化させてコア層を形成し、前記コア層より前記配線型キャリアを剝離し、前記剥離済みのコア層の少なくとも一面にノンランピアと配線パターンとを少なくとも2層以上形成したセラミック基板を置けておとし、前記コア層中の熱収縮性樹脂を硬化させる。なお、セラミック基板と接着させることを特徴とする。

【0039】この方法により、上記同様に極めて高密度で小型のモジュールが実現できる。また、種々の性能にすぐれたセラミック基板を一体化できるので、更に高性能なモジュールが実現できる。

【0040】また、本発明の部品内蔵モジュールの製造方法は、前記複数の配線パターンとインナービアを有す

るセラミック基板が、コア層と接層を介して複数枚同時に積層されることが望ましい。これにより特に、異種のセラミック基板を同時に積層できるので、極めて簡易な製法が実現できる。

【0041】
 【発明の実施の形態】本発明は、その第1の態様として、未変形状の熱硬化性樹脂に高導電性無機フィラーを添加した混合物からなる電気絶縁性基板の内部に、1つ以上の能動部品及び/又は受動部品を内蔵し、複数の配線パターンと、それら配線パターンの間を電気的に接続する導電性樹脂からなるフィッティング・ビアを有するコア層の少なくとも1つの面に、電気絶縁層と配線パターンが積層形成された部品内蔵モジュールを提供するものである。

本モジュールは、受動部品・能動部品を内蔵し、しかも記録バッテリーの間に導電性樹脂によるインナーピアで接続するもので、且つ部品を内蔵したコア層上に記録バッテリーを多層構成で形成したもので、また、高密度な異方性形態を実現することができ、また、無機質フィラメントの選択で、平面方向の熱膨張係数が半導体とほぼ同じで、しかも高熱伝導性を付与することが可能である。また、本モジュールは、1つ以上の能動部品及び/又は受動部品を内蔵した前記コア層の少なくとも無機質フィラメントと熱硬化性樹脂を含む割合からなる電気絶縁材の室温度に於ける弾性率が0.6~10GPaの範囲と、また、また、および前記熱硬化性樹脂のガラス転移温度を有する熱硬化性樹脂から構成することにより、さまざまな熱膨張係数を有する部品が内蔵されても内蔵部品の熱膨張からのストレスに強い部品内蔵モジュールが得られる。

【0042】本発明の部品内蔵モジュールは、熱硬化性樹脂に無機質フィラーを添加させた混合物であり、セラミック基板のように高温で加熱する必要があるが、200℃程度の低温で加熱することによって得られる。また、従来の樹脂基板に比べ、無機質フィラーを添加しているため、熱膨張係数、熱伝導率、誘電率などを任意に制御することができるとしての特長がある。なお、コア層と多層配線層を貫通するスルーホール構成としても良い。このように、部品内蔵の低価格部品内蔵モジュールが形成でき、部品内蔵の超小型電子モジュールが形成される。同様により、コア層と多層配線層とに形成された多層状の形状を有する混合物に電気絶縁層に無機質フィラーと熱硬化性樹脂の混合物を用いた場合、コア層と同様、熱膨張率、熱伝導率、誘電率を制御することが可能となる。

【0043】また、第2の態様は、少なくとも無機質フイラーと熱硬化性樹脂を含む混合物からなる電気絶縁材料に、少なくとも1つ以上の流動部品及び/又は受動部品を内蔵し、且つ複数の隣接したような配線パターンと複数の導電性パターンとを有するインターナリアを有するコア層の少なくとも1つが片面に配線パターンとインターナリアを有する少

ルを提供するものである。これにより、部品を高密度に内蔵するとともにセラミック基板の持つ種々の性能を併せ持つことができ、即ち、セラミック基板は高密度配線が可能であるばかりか、誘電率を3から1000程度、の大きさで制御でき、熱伝導度も大きいという格別の特徴がある。更に、前記した特定の弾性率、ガラス転移温度範囲の熱膨張性特性を用いることにより、異種の性能、物性を有するセラミック基板であってもストレスに耐えてくることができ、且つ熱膨張などのストレスに対してもクラックが生じない高い信頼性を有するモジュールが実現できる。

【0044】また、第3の態様は、少なくとも無機質7、イリヤーと熱硬化性樹脂を含む混合物からなる電気絶縁材料に、少なくとも1つ以上の流動部品及び/又は受動部品を内蔵し、かつ複数の配線パターンと複数の導電性樹脂層によりなり、インターピアを有するコア層の少なくとも片面に電気絶縁層と配線パターンが複数層形成され、かつ前記コア層上に形成された前記配線パターン間に膜状流動部品が形成された構造の部品内蔵モジュールを提供するとともに、コア層上に形成された構造の部品内蔵モジュールが形成されるものである。これにより、部品を高密度に内蔵するとともにコア層上に形成された配線層の高い部品内蔵モジュールができ、極めて高密度の部品内蔵モジュールが形成される。また、コア層上に形成された配線層に、配線パターンを取り出して電極とする抵抗体やコンデンサ、インダクタであり、配線パターンに抵抗体やコンデンサを形成することであり、厚膜印刷法や蒸着法で任意の形状に形成することである。

【0045】また、第1の態様は、部品内蔵モジュールの製造方法に関するものである。即ち、無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂の混合粉をシート状に加工し、貫通孔を形成して導電性樹脂を充填したシート状のものを準備し、銅箔上に絶縁部品や受動部品を実装したものと前記シート状物を重ね合わせて重ね、更に銅箔を重ねて前記受動部品や絶縁部品を前記シート状物に埋没させ、且つ硬化させてコア層を形成し、更に前記絶縁層部品の銅箔を加工して配線パターンを形成する。次に、無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなる混合粉をシート又は両面に塗着層を形成した有機フィルムに貫通孔を形成し、前記混合粉孔に導電性樹脂を充填したものと前記コア層の銅箔とを重合させて重ねて加熱加圧する事で一体化し、更に銅箔を加工して配線パターンを形成する。

【0046】また、第1の部材は、部品内蔵モジュールの製造方法に関するものである。即ち、無機質フィラメントと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなる混合物をシート状に加工し、前記無機質フィラメントと未硬化状態の熱硬化性樹脂からなるシート状部材に貫通孔を形成し、前記貫通孔に導電性樹脂を充填する。一方、剛型キャリアの片面に配線パターンを形成し、この配線パターン上に部品部品

及び/又は受動部品を装着する。次いで、前記部品実装済みの配線パターンを有する前記駆動型キャリアの部品実装面に前記貫通孔に導電性樹脂を充填したシート状物を位置合わせして重ね、更に銅箔を重ねて前記熱硬化性樹脂が硬化しない温度域で加熱加圧して前記受動部品及び/又は駆動部品を前記シート状物に埋込させ一体化させてコア層を形成する。更に、前記コア層より前記駆動型キャリアを剥離し、前記剥離済みコア層の少なくとも片面にインナーピアと配線パターンを少なくとも2層以上形成したセラミック基板を重ねて加圧して、前記コア層中の熱硬化性樹脂を硬化させて前記セラミック基板と接合させる。

【0047】上記実施例の態様において、セラミック基板は高誘電率の積層コンデンサであってもよいし、また2種類のセラミック材料よりなる基板を同時に接合形成してもよい。高誘電率のセラミックコンデンサと低誘電率の高導回路用セラミック基板を部品に内蔵されたコア層に接合することで、高周波用部品内蔵モジュールが得られる。

【0048】次に、本発明の部品内蔵モジュール及びその製造方法のより具体的な態様を図面に基き説明する。

【0049】図1は、本発明の部品内蔵モジュールの構成を示す断面図である。図1において、100はコア層105に形成された配線パターンであり、101はその配線パターン100上に実装された受動部品である半導体チップである。また、104は同様に配線パターン100上に実装された受動部品であるチップ部品を電気的に接続するインナーピアである。更に、106はコア層105の上に形成された電気絶縁層であり、108、107はそれぞれ上層の配線パターンとインナーピアである。図1のように、半導体101やチップ部品104を内蔵し、且つ表面の配線パターン108の上には更に部品を実装することが可能であるため、極めて高密度な実装モジュールとなる。

【0050】前記熱硬化性樹脂としては、例えばエポキシ樹脂、フェノール樹脂及びシアネート樹脂を挙げることができ、このとき前記熱硬化性樹脂の温度に於ける弾性率、ガラス転移温度を制御する方法として、それぞれ樹脂組成に対して適度で低弾性率もしくはガラス転移温度が低い樹脂を添加する方法が挙げられる。また、前記無機質フィラーとしては、 Al_2O_3 、 MgO 、 B 、 N 、 AIN 、 SiO_2 等を挙げることができ、また、必要であれば、無機質フィラーと熱硬化性樹脂の複合体に、更にカップリング剤、分散剤、着色剤、顔料剤を添加することも可能である。

【0051】図2は、本発明の部品内蔵モジュールの別

の構成を示す断面図である。図2において、209はコア層205及びコア層205の上に形成された配線層を貫通するように形成された貫通スルーホールである。貫通スルーホール209により、コア層205とコア層205の両面に形成された配線パターン208を電気的に接続することができ、これにより、大電流を必要とする電源モジュールなどに応用することができ、なお、貫通スルーホール209は、ドリルやレーザ加工により穴あけ加工を行ない、電解めっき法により貫通孔の壁面に導電層を形成し、更にフォトリソ法と化学エッチング法で配線パターンを形成することができる。

【0052】図3は、本発明の部品内蔵モジュールの別の構成を示す断面図である。図3において、305はコア層304の上に形成された電気絶縁層であり、306はその電気絶縁層305の上に形成された配線パターンである。電気絶縁層305は感光性の絶縁樹脂が用いられ、フィルム状の樹脂をラミネートすることや、液状の感光性樹脂をコートなどにより塗布しても形成できる。例えば、膜状に形成された感光性樹脂をフォトリソ法によりインナーピア307を加工して開口させ、更に無機質銅メッキ、電解銅メッキにより配線層を形成し、更に既存のフォトリソ法で配線パターン306を形成することで電気絶縁層305が得られる。なお、この工程を繰り返して行うことで、多層構造の配線層が得られ、電気絶縁層305に形成した開口部を利用してインナーピア307が形成できる。また、無機質銅メッキ前に前記電気絶縁層を粗化することや銅の配線パターン306の接合強度を速くすることが可能である。

【0053】図4は、本発明の部品内蔵モジュールの別の構成を示す断面図である。図4は図1と同様に、半導体401を内蔵したコア層404の上に形成された配線パターン407とインナーピア406、電気絶縁層405を有している。更に、コア層404の上に形成された配線パターン407を取り出して電極とする膜状部品が形成されている。409は抵抗体を表す膜状部品、408はコンデンサを表す膜状部品である。このように部品を内蔵したコア層404の上に更に膜状部品408、409が形成された極めて高密度な部品内蔵モジュールとすることができ、得られる。

【0054】図5は、本発明の部品内蔵モジュールの別の構成を示す断面図である。図5は図1と同様に、半導体501を内蔵したコア層505と、絶縁型のインナーピア508と配線パターン507、セラミック材料層506を同時に焼成して得られた多層セラミック基板509とを、電気接続するためのインナーピア511を有するシート状物510で接合した構成であり、更に同様にセラミック基板509の下部に形成されたインナーピア513を有するシート状物512と配線パターン514を有している。上記配線パターン514の上には、半導体515が形成されており、高密度な部品内蔵モジュールとすることができ、得られる。

ールが得られる。このように高密度配線が可能で、種々の性能を有するセラミック基板と一体化することで、更に高機能な部品内蔵モジュールが得られる。

【0055】図6(a)～(h)は、前記部品内蔵モジュールの製造工程を示す断面図である。図6(a)において、602は前記のような無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂の混合物をシート状に加工したものに貫通孔を形成し、更にインナーピア603に導電性ペーストを充填したシート状物である。シート状物602の加工は、無機質フィラーと液状の熱硬化性樹脂を混合し、ペースト状混合物を作製すること、無機質フィラーに溶剤で低粘度化した熱硬化性樹脂を混合して同様にペースト状混合物を作製する。次に、ペースト状混合物を一定厚みに成型し、熱処理することでシート状物602を得る。

【0056】熱処理は、液状樹脂を用いたものでは粘性があるため、若干硬化を進めて未硬化状態で可塑性を維持しながら粘性を除去するために、溶剤により樹脂を溶解させた混合物では、前述の溶剤を除去し、同様に未硬化の状態で可塑性を保持しながら粘性を除去する。このようにして作製された未硬化状態のシート状物602の形成に用いた溶剤は、レーザ加工法や金型による加工、又はパンチング加工で行なうことが得る。特に、レーザ加工法では、炭酸ガスレーザやエキシマレーザが加工速度の点で有効である。導電性ペーストは、金や銀、銅の粉末と導電性材料とし、これにシート状物602と同様の熱硬化性樹脂を混練したものを使用できる。特に、銅は導電性が良好で、マイグレーションも少ないため有効である。また、熱硬化性樹脂も液状のエポキシ樹脂が両面性の面で安定である。

【0057】図6(b)は、銅箔600に能動部品である半導体601やチップ部品604を実装した状態を示している。この時、半導体601は、導電性接合剤を介して銅箔600と電気的に接続されている。銅箔600は、電解メッキにより作製された18μmから35μm程度の厚さのものが使用できる。特に、シート状物602との接合性を改善するため、シート状物602との接合面を粗化して銅箔が望ましい。また、同様に接合性の向上のため、銅箔表面をカップリング処理したのもや銀、亜鉛、ニッケルメッキしたものも使用できる。半導体601のフリップチップ実装用導電性接合剤は、同様に金、銀、銅、銀-パラジウム合金などを熱硬化性樹脂で混練したものを使用できる。また、導電性接合剤の代わりに半田によるバンプ、又は金ワイヤボンディング法で作製したバンプを半導体側面にあらかじめ形成し、熱処理による半田の溶解を利用して半導体601を実装することも可能である。また、半田バンプと導電性接合剤の併用もまた可能である。

【0058】次に、図6(c)において、600は別途用意した銅箔であり、上記した方法で作製したシート状

物602と半導体601、チップ部品604を実装した銅箔600を図のように位置合わせして重ねた状態を示している。

【0059】次に、図6(d)は、位置合わせして重ねたものをプレスにより、加熱加圧して半導体601及びチップ部品604を前記シート状物602に埋込、一体化した状態を示している。この時の部品の埋込は、前記シート状物602の中の熱硬化性樹脂が硬化する前の状態で、更に加熱して硬化させ、前記シート状物602の熱硬化性樹脂及び導電性樹脂の熱硬化性樹脂を完全に硬化させる。これにより、シート状物602と半導体601、チップ部品604、及び銅箔600とが機械的に強固に接合する。また、同様に導電性ペーストの硬化により銅箔600の間の電気的接続が行なわれる。次に、図6(e)に示すように、熱硬化性樹脂が硬化し、半導体601が埋込、一体化された基板の表面の銅箔を加工して配線パターン600とし、コア層605が作製される。図6(f)は、作製したコア層605を基本として、無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂の混合物からなるシート状物606又は両面に接合層を形成したペーストを充填したものを、コア層605の両面に位置合わせして重ね、更に銅箔608を重ねたものである。これを加熱加圧することで図6(g)のように、コア層605の両面に配線層が形成できる。次いで、図6(h)のように、接合した銅箔608を化学エッチング法で配線パターン609が形成できる。これにより部品を内蔵した部品実装モジュールが実現できる。その後、半田による部品実装や、絶縁樹脂の充填などの工程があるが、ここでは本質ではないので省略している。

【0060】図7(a)～(i)は、図6と同様に作製されるシート状物704を用いて作製される部品内蔵モジュールの製造方法を示した断面図である。図7(a)では、無型キャリア700の上に、配線パターン701と配線パターン701を取り出して電極とする膜状部品711が形成されている。無型キャリア700は、配線パターン701及び膜状部品711を転写後、無型キャリア700などの有機フィルムや、銅などの金属箔が使用できる。配線パターン701は、無型キャリア700に銅箔などの金属箔を接合剤を介して接合させたものや、金属箔上に更に銅メッキ法などで形成することができ、このように膜状に形成した金属箔を化学エッチング法などの既存の加工技術を利用して配線パターン701が形成できる。図7(b)は、無型キャリア700の上に形成した配線パターン701に半導体702やチップ部品703を実装した状態を示している。また、図7(c)は、図6のようにして作製されたシート状物704を示し、図7(d)では、図6と同様の方法で充填孔を加工し導電性ペーストをインナーピア705に充填

した状態を示している。図7(e)では、このようにして作製された導電性ペーストを充填したインナービア705を形成したシート状物704を中心とし、配線パターン701を形成した導電性キャリア700と、同じく配線パターン700の上に実装した部品を有する導電性キャリア700を位置合わせして重ねた状態を示している。

これを加熱加圧し、前記シート状物704の中の熱硬化性樹脂を硬化させて導電性キャリア700を剥離した状態を示したのが図7(f)である。この加熱加圧工程により、半導体702及びチップ部品703を前記シート状物704に埋設、一体化した状態となる。この時の半導体702とチップ部品703の埋設は、前記シート状物704中の熱硬化性樹脂が硬化する前の状態で進行ない。更に加熱して硬化させ、前記シート状物704の熱硬化性樹脂及び導電性ペーストの熱硬化性樹脂を完全に硬化させる。これにより、シート状物704と半導体702、及び配線パターン701が機械的に強固に接合する。また、同様にインナービア705の導電性ペーストの硬化により配線パターン701の電気的接続が行われる。この時、あらかじめ導電性キャリア700の上の配線パターン701の厚みを、前記シート状物704は更に圧縮される。これにより配線パターン701とモジュール4に埋設される。これにより配線パターン701とモジュール表面は平滑な状態の部品内蔵コア層706が形成される。

【0061】次に、図7(g)は、このようにして作製された部品内蔵のコア層706を中心として、図7(d)のようにして作製されたシート状物710を位置合わせして重ね、加熱加圧することで、図7(h)のような多層モジュールが作製される。最後に図7(i)のように導電性キャリア710を剥離することにより、本発明の多層モジュールが完成する。このように半導体やチップ部品を内蔵したコア層と、配線パターンと図状部品を形成した導電性キャリアを用いることで、更に高密度で且つ種々の機能を内蔵した部品内蔵モジュールが得られる。

【0062】図8(a)～(d)は、多層セラミック基板と接合して得られる部品内蔵モジュールの製造方法を示す断面図である。図8(a)は、図6(e)で示した部品を内蔵したコア層805を示す。次いで、図8

(b)は、このコア層805と多層セラミック基板810を用いて、インナービア811を形成したシート状物810と、同様にインナービア813を形成したシート

状物812を図8(c)のように位置合わせして重ね、且つ銅箔814を更に重ねた状態を示している。次に、図8(c)に示すように、この積層体を加熱加圧することによって、前記シート状物810と812の中の熱硬化性樹脂が硬化し、コア層805と多層セラミック基板809及び銅箔814が機械的に強固に接合する。そして、図8(d)に示すように、最後に銅箔814を加えて配線パターンとし、半導体815を設けることにより、多層セラミックと部品内蔵コア層とが一体化された部品内蔵モジュールが完成する。なお、多層セラミック配線基板は、ガラスとアルミナを主成分とする低温度焼成基板材料よりなるグリーンシートを用いて作製される。即ち、900℃程度で焼成できるセラミック材料によるグリーンシートに貫通孔を形成し、この貫通孔に銅又は銅などの高導電性の粉体をよりなる導電性ペーストを充填し、更に配線パターンを同様の導電性ペーストで印刷することで行なわれ、このようにして作製した複数のグリーンシートを積層し、更に焼成することで行なわれる。このようにして作製されるセラミック基板材料は、目的に応じてチタン酸バリウムを主成分とする高熱伝導材料や酸化アルミニウムなどを主成分とする高熱伝導材料などを用いてもよく、またセラミック積層体の最外層の配線パターンは形成してもよいし、インナービア形成だけを行ない配線パターンを形成しなくともよい。また、図8

(a)～(d)では、1枚のセラミック基板を用いたが、前記図々の種類のセラミック材料よりなる基板を同時に複数枚のシート状物で積層して形成してもよい。

【0063】

【実施例】以下、実施例に基づき本発明を詳細に説明する。

【0064】(実施例1) 本発明の部品内蔵モジュールの作製に際し、先ず無機質フィラーと熱硬化性樹脂によるシート状物の作製方法から述べる。本実施例に使用したシート状物を作製するには、先ず無機質フィラーと液状の熱硬化性樹脂を攪拌混合機により混合する。使用した熱硬化性樹脂は、所要の容量の容器に無機質フィラーと熱硬化性樹脂、必要に応じて粘度調整のための溶剤を投入し、容器自身を回転させるながら公転させるもので、比較的粘度が高くて充分な分散状態が得られるものである。実施した部品内蔵モジュール用のシート状物の配合組成を表1及び表2に示す。

【0065】

【表1】

	無機質フィラーの組成		熱硬化性樹脂の組成	
	内 容	重量%	内 容	重量%
例1	25μmシリカ(平均粒径0.1μm)	10	75	-
例2	25μmシリカ(平均粒径0.1μm)	5	50	5
例3	25μmシリカ(平均粒径0.1μm)	10	110	-
比較例	25μmシリカ(平均粒径0.1μm)	10	175	-

【0066】

【表2】

	無機質フィラーの組成		熱硬化性樹脂の組成	
	内 容	重量%	内 容	重量%
例1	7μmシリカ(平均粒径0.1μm)	90	0.72	-
例2	7μmシリカ(平均粒径0.1μm)	90	7.6	-
例3	7μmシリカ(平均粒径0.1μm)	90	7.7	-
比較例	7μmシリカ(平均粒径0.1μm)	90	36.5	-

【0067】具体的作製方法は、上記組成で秤量・混合されたペースト状の混合物の所定量を取り、無機質フィラーと前記エポキシ樹脂を容器に投入し、内容器ごと攪拌機によって混合した。攪拌機は、容器を公転させながら、自転させる方法により行われるもので、10分程度の短時間で攪拌が行なわれる。また、無機質フィラーとして厚み75μmの表面にシリコンによる無機質処理を施されたポリエチレンテトラフルオロフィルムを用いた。薄く、加圧プレスで一定厚みになるようにプレスした。次に、片面の無機質フィルムを剥離させ、混合物を無機質フィルムごと加熱し、溶剤を除去して粘着性がなくなる条件下で熱処理した。熱処理条件は、温度が120℃で15分間保持である。これにより前記混合物は、厚み500μmの粘着性のないシート状物となる。前記熱硬化性エポキシ樹脂は、硬化開始温度が130℃であるため、前記熱処理条件下では未硬化状態(8ステージ)であり、以降の工程で加熱により再度溶解させることができる。

【0068】このようにして作製したシート状物の物性を評価するため熱プレスを行い、シート状混合物の硬化物を作成し、硬化物の弾性率、ガラス転移温度を測定した。熱プレスの条件は、作成したシート状物を無機質フィルムで挟み、200℃で2時間、4.9MPaの圧力で熱プレスして行なった。硬化物の室温における弾性率とガラス転移点(T_g)を表1及び表2に、弾性率の温度特性を表9及び表2に示すとおり、約0.7GPa程度か

ら約8GPa程度であり、比較例として36.5GPaのエポキシ樹脂を用いたものも例示した。また、例2のようにガラス転移温度が異なるエポキシ樹脂を混合したのものについても評価を行った。なお、ガラス転移温度は、図10に示すように弾性率E'の温度特性に基づく弾性率の粘性挙動を示すT_{an}δから求めたものである。図10は、例2の弾性率E'の温度特性を示したもので、T_{an}δの基底曲線からこの混合物のガラス転移点T_gがそれぞれ50℃、130℃であることが判る。

【0069】以上のような物性を有する未硬化状態のシート状物を所定の大きさにカットし、図6(a)～(d)の位置を用いてピッチが0.2mm～2mmの等間隔の位置に、直径0.15mmの貫通孔を形成した。この貫通孔に、ビアホール充填用導電性ペーストとして、平均粒径2μmの球形状の銅粒子85重量%と、樹脂組成としてビスフェノールA型エポキシ樹脂(油化シエールエポキシ樹脂“エポコート828”)3重量%とグルシエールエポキシ樹脂(東亜化成“YD-171”)9重量%と、硬化剤としてアミンアクト硬化剤(味の素“MY-24”)3重量%とを本ロールにて混練したもの、スクリーン印刷法により充填した(図6(a)参照)。次に、35μmの片面を粗化した銅箔600に半導体601及びチップ部品604を、銅箔とエポキシ樹脂からなる導電性接合層によりフリップチップ実装を行なう。このようにして作製した半導体を実装した銅箔600と、別途準備した片面粗化処理した厚さ35μmの銅箔600をシート状物に位置合わせして重ね、この時、銅箔の粗化面は、シート状物側になるよう位置置した。次いで、熱プレスを用いてプレス温度120℃、圧力0.98MPaで5分間加熱加圧する。これにより、前記シート状物602の中の熱硬化性樹脂が加熱により溶解するため、半導体601、チップ部品604がシート状物の中に埋没する。更に、加熱温度を上昇させ175℃で60分間保持した。これによりシート状物中のエポキシ樹脂及び、導電性樹脂中のエポキシ樹脂が硬化し、シート状物と半導体及び銅箔が機械的に強固に接合し、且つ導電性ペーストが前記銅箔と電気的(インナービア接続)、機械的に接合したコア層605が得られる。この半導体を埋設したコア層605の表面の銅箔をエッチング技術によりエッチングして、インナービアホ

ール上に直接0.2mmの電極パターン及び配線パターン600が形成される。

【0070】このようにして作製されたコア層605を用いて多層化を行なう。使用したシート状物は、厚さ2.5mmのアラミドフィルム(旭化成製「アラミカ」)の両面に接着剤としてのエポキシ樹脂(日本レック製「F-450」)を5mmの厚さまで塗布したものに、被覆スレーザ加工を用いて穴加工を行なった。加工した穴径は100μmで、これに上記導電性ペーストを充填したものを用いた(図6(イ)参照)。このようにして作製した有機フィルムに接着剤を形成したシート状物を前記コア層605の両面に位置合わせして重ね、更に、片面処理した厚さ18μmの銅箔608を重ね、加熱加圧した。そして、最上層の銅箔608をパターン形成し、部品内蔵モジュールを得た。

【0071】本方法によって作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、吸湿フロロ試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なった。吸湿フロロ試験は、温度85℃、湿度85%の条件下で168時間保持した部品内蔵モジュールを、最高温度が240℃で20

試験項目	試験条件	信頼性評価項目			
		ガラス転移温度(°C)	弾性率(10 ⁹ Pa)	熱膨張率(10 ⁻⁶ /°C)	熱伝導率(W/mK)
第1	75	0/100	0/100	2/100	1/70
第2	75	50/130	0/100	0/70	0/70
第3	75	110	1/100	0/70	0/70
第4	175	12/100	25/70	9/100	34/70

【0074】表3から明らかになるように室温に於ける弾性率が0.6GPa以上、10GPa以下の範囲であれば、良好な信頼性が得られることがわかる。特に比較例では、室温の弾性率が低いことがわかる。また、導電性ペーストによるインナービア接続や内蔵部品の劣化が目立つ。これは、それらの熱膨張係数の差によって生じる応力に対して弾性率が高いと高ストレスとなり、応力が集中する部品接続部が断裂するためと思われる。また、比較例ではガラス転移温度が高いため、弾性率が高温でも高いことによるものと思われる。それに対して、例1から例3では、比較的高い信頼性が得られる。特に弾性率の異なる2つの種類のエポキシ樹脂を用いた例2では、室温の弾性率がそれほど低くなく、温度の上昇と共に弾性率が大きく低下するため(図10参照)、高い信頼性を保持できるものと考えられる。また、最も室温の弾性率が低い例1の電気絶縁材料では、熱衝撃試験については良好な性能を有するものの、吸湿状態でのフロロ試験ではやや信頼性が劣る。これは実使用上問題のない程度の信頼性であるが、これ以上弾性率が低いものは吸湿が大きくなるため吸湿フロロ試験では問題となる。従って、更に良好な信頼性を得るには、例2のように複数の弾性

率、ガラス転移温度を有するエポキシ樹脂を用いることが必要である。

【0075】これにより、半導体とモジュールは強固な密着が得られていることがわかる。また、導電性ペーストによるインナービア接続抵抗もコア層、配線層ともにほとんど初期性能と変化がなかった。

【0076】(実施例2)実施例1の例2と同様のシート状物を用いて半導体を内蔵させたモジュールの実施例を示す。

【0077】実施例1と同一条件で作製した導電性ペーストを充填した厚さ500μmのシート状物704を準備した(図7(d)参照)。次に、厚さ70μmの銅箔を銅箔メッキ法で銅型キャリア701上に形成した。この銅型キャリア701を用いて、配線パターンを形成する。9μmの厚みの銅を形成した銅型キャリア701をフォトリソ法により化学エッチングし、図7(a)に示した配線パターン701を形成する。このようにして作製した配線パターン701を付着した半導体上に、半導体及びチップ部品を半田パンプによりフリップチップ実装を行なった。更に、別の配線パターンを有する銅型キャリア701上に銅箔部品を印刷によ

り形成した。銅箔部品711は、熱硬化性樹脂にカーボン粉末を混合した基板ペーストである。印刷は、既存のスクリーン印刷法により行なった。

【0078】このようにして作製した半導体を実装した銅型キャリア701、別途準備した配線パターン701を有する銅型キャリア701を前記導電性ペーストを充填したシート状物704に位置合わせして積み、この時、配線パターン701は、シート状物側になるよう配置した。これを熱プレスを用いてプレス温度120℃、圧力0.98MPaで5分間加熱加圧する。これにより、前記シート状物704中の熱硬化性樹脂が加熱により溶融軟化する。また、半導体702及びチップ部品703がシート状物中に埋没する。更に、加熱温度を上昇させて175℃で60分間保持した。これによりシート状物中のエポキシ樹脂及び、導電性ペースト中のエポキシ樹脂が硬化し、シート状物と半導体及び配線パターンが機械的に強固に接着する。更に、導電性ペーストが前記配線パターン701と電気的(インナービア接続)、機械的に接着する。次に、この半導体を埋設した硬化物の表面の銅型キャリア701を剥離し、銅型キャリア701は光沢面を有し、且つ電解メッキに配線パターンを形成するための、銅型キャリア701である銅箔だけを剥離することができ、この状態で部品が内蔵されたコア層706が形成された。次に、このコア層706を用いて、更に配線パターンを形成する。本方法では、あらかじめ配線パターンを形成した銅型キャリア701を用いるため、硬化後のモジュールは配線パターンもモジュール内に埋め込まれた平坦なコア層となる。これにより、コア層表面に微細な多層配線が形成できることとなる。また、同様に配線パターンが埋設されることにより、表面の配線パターンの厚みも分だけシート状物が圧縮される。よって、信頼性が良好な導電性ペーストの電気的接続が得られる。

【0079】次に、半導体及びチップ部品を内蔵した本コア層を用いて更に多層配線層を形成する。上記コア層の両面に実施例1で作製した導電性ペーストを充填した厚さ100μmのシート状物を用い、更に銅箔部品711を形成した配線パターン701を有する銅型キャリア701を用いて図7(g)のように積み込む。これを上記と同様の条件で加熱加圧し、硬化させたコア層及び銅型キャリア701の上の配線パターン701及び銅箔部品711を一体化させる。更に、硬化後に銅型キャリア701を剥離することで本発明の部品内蔵モジュールが得られる。このように銅型キャリア701を用いることで、基板製作時に化学エッチングなどの湿式工程が必要なくなり、簡易に微細な配線パターンが得られる。また、有機フィルムを用いた銅型キャリア701では、部品を内蔵する前に実装性を評価できるので、銅型キャリア701上での不良部品を修理できるという効果もある。

【0080】本方法によって作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、吸湿フロロ試験、熱衝撃試

験(温度サイクル試験)を行なった。吸湿フロロ試験、熱衝撃試験は実施例1と同様の条件下で行なった。この時半導体モジュールは形状的にもクラックが発生せず、超音波探傷装置でも特に異常は認められなかった。これにより、半導体とモジュールは強固な密着が得られていることがわかる。また、導電性ペーストによるインナービア接続抵抗、内蔵部品接続及び部品性能もほとんど初期性能と変化がなかった。

【0081】(実施例3)実施例1の例2と同様のシート状物を用いて半導体を内蔵させたコア層と多層セラミック基板を用いて更に高密度なモジュールを作製する実施例を示す。

【0082】実施例1と同一条件で作製した半導体802を内蔵したコア層805を用いた(図8(a)参照)。コア層の厚みは300μmである。次に、多層セラミック基板809と前記コア層805を接着層により積層を行なう。なお、セラミック多層配線基板は、ガラスとアルミナを主成分とする低温度焼成基板材料となる厚さ220μmのグリーンシート(日本電気電子製「MLS-1000」)を用いて作製される。即ち、多層配線基板は、本グリーンシートに貫通孔としてパンチャにより直径0.2mmの穴加工を行ない、この貫通孔に平均直径2μmの導電性ペーストとし、エチルセロソルブ樹脂とタービネオール溶剤を混合した導電性ペーストを充填し、更に配線パターンを同様の導電性ペーストで印刷することで行なう。このようにして作製した複数のグリーンシートを70℃の温度で4.9MPaの圧力で積層し、更に900℃で1時間焼成することで作製した。

【0083】次に、実施例1のように作製したシート状物に貫通孔を形成し、更に導電性ペーストを充填した厚み100μmのシート状物810及び812を準備し、前記コア層805と多層セラミック基板809を図8(b)のように位置合わせして重ね、加熱加圧して一体化したモジュールを作製する。この時、最下層のシート状物には銅箔814を重ねて一体化しても良いし、図7(a)のように銅箔部品を形成した銅型キャリア701を用いて配線パターンを転写してもよい。なお、このようにして形成されたモジュールの配線パターンに半田ボールを実装し、接続端子とすることができ、

【0084】本方法によって作製された部品内蔵モジュールの信頼性評価として、実施例1と同様の吸湿フロロ試験、熱衝撃試験(温度サイクル試験)を行なった。この時、半導体モジュールはセラミック基板と積層された銅型キャリア701とありながら、形状的にもクラックが発生せず、超音波探傷装置でも特に異常は認められなかった。これにより、半導体とモジュールは強固な密着が得られていることがわかる。

【0085】また、モジュールの耐衝撃性を評価するに、1.8mmの高さから落下させた落下強度を評価し

た、具体的には、完成したモジュールをガラスエポキシ基板の上に半田付けで実装し、アルミニウム製容器にセッティングしてコンクリート上に落下させ、モジュールが破壊しないか調べた。比較例として作製した前記セラミック基板だけの場合は、半割にクラックが生じたが、実施例3のモジュールではクラックの発生はなかった。このことから、前記シート状物で修繕したものは、セラミック基板だけでは得られない応力緩和層としての働きがあると考えられ、本発明の格別効果といえる。

【0086】また、導電性ペーストによるインナーピア接続抵抗もほとんど初期性能と変化がなかった。

【0087】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の部品内蔵モジュールによれば、熱硬化性絶縁樹脂と高濃度の無機質フィラーの混合物によるシート状物を用いることで、能動部品及び又は受動部品を内蔵に埋設することができ、しかもその少なくとも片面に配線パターンと電気絶縁層による多層配線が同時に形成できるので、極めて高密度なモジュールが実現できる。また、無機質フィラーを選定することで、熱伝導度、熱膨張係数、誘電率を制御することが可能である。このこと、平面方向の熱膨張係数を半導体とほぼ同じにすることは可能であり、半導体を直接実装する基板としても有効である。更に、熱伝導度を向上させることにより、放熱を必要とする半導体などを実装する基板としても有効である。加えて、誘電率を低くすることも可能で、高周波回路用として低い損失の基板にも有効である。加えて、高周波回路用の窒素の薄層性、ガラス転移温度を特定の範囲にすることによって熱面膨張試験などの熱ストレスに対し高い信頼性を有する部品内蔵モジュールが実現できる。

【0088】また、本発明の部品内蔵モジュールの製造方法によれば、無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化性樹脂を含む混合物をシート状物に加工して貫通孔を形成し、導電性樹脂を充填したシート状物を準備し、離型キャリアの片面に配線パターンを形成した上に能動部品や受動部品を実装したものと、前記シート状物を位置合わせして重ね、更に別途作製した前記離型キャリア上に配線パターンを有する離型キャリアの配線パターン面を内側に重ね、前記シート状物に埋設一体化させて加熱加圧により硬化させることで本発明の部品内蔵モジュールが得られる。更に、この時離型キャリア上に形成した配線パターンを取り出して電極とする受動部品も同時に形成できる。これにより、能動部品や受動部品を内蔵した極めて高密度なモジュールが簡易な方法で実現できるとともに、配線パターンも前記シート状物に埋設できるため、表面が平滑なモジュールが実現できる。これにより、本発明のモジュールの表面に配線パターンを設けがたいため、更に高密度に部品を実装することができ、【0089】また、本発明の多層構造を有する部品内蔵モジュールの製造方法は、半導体などの能動部品とチップ

抵抗などの受動部品を内蔵できるだけでなく、多層セラミック基板も同時に内層に形成できるため、極めて高密度なモジュールが実現できる。また、種々の性能を有するセラミック基板を複数同時に積層できるので、極めて高密度なモジュールが実現できる。

【0090】以上のように本発明は、能動部品や受動部品をモジュールに内蔵でき、且つ配線パターンの間をインナーピアで接続できるので、極めて高密度なモジュールが簡易な方法で実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による多層構造を有する部品内蔵モジュールの断面図である。

【図2】本発明の一実施例による多層構造を有する部品内蔵モジュールの断面図である。

【図3】本発明の一実施例による多層構造を有する部品内蔵モジュールの断面図である。

【図4】本発明の一実施例による多層構造を有する部品内蔵モジュールの断面図である。

【図5】本発明の一実施例による多層構造を有する部品内蔵モジュールの断面図である。

【図6】本発明の一実施例による多層構造を有する部品内蔵モジュールの製造工程を示す断面図である。

【図7】本発明の一実施例による多層構造を有する部品内蔵モジュールの製造工程を示す断面図である。

【図8】本発明の一実施例による多層構造を有する部品内蔵モジュールの製造工程を示す断面図である。

【図9】部品内蔵モジュールの電気絶縁材料の弾性率の温度特性を示した図である。

【図10】本発明の部品内蔵モジュールの一実施例である電気絶縁材料の弾性率E'とTanδを示した図である。

【符号の説明】

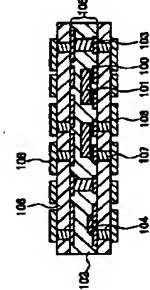
100、108、200、208、300、306、400、407、500、504、507、514、609、701、709、801、807 配線パターン
101、201、301、401、501、601、702、802 半導体
102、106、202、206、302、305、402、405、502、803 電気絶縁層
103、107、207、303、307、403、406、503、508、511、513、603、607、705、708、804、808、811、813 インナーピア

104、204、604、703、チップ部品
105、205、304、404、505、605、706、805 コア層
209 貫通スルーホール
408 コンデンサ
409 抵抗体
506、806 セラミック材料層

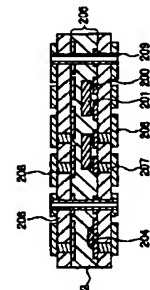
509、809 多層セラミック基板
510、512、602、606、704、707、810、812 シート状物
515、815 半田ボール

600、608、814 銅箔
700、710 離型キャリア
711 膜状部品

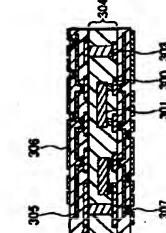
【図1】



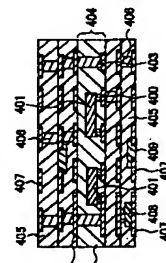
【図2】



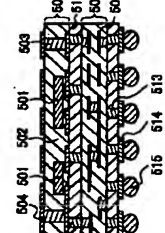
【図3】



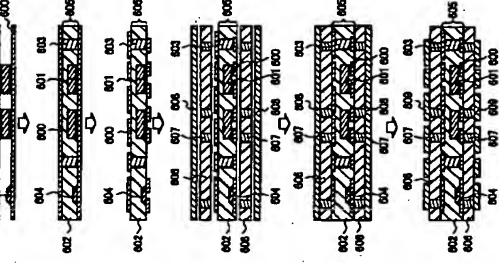
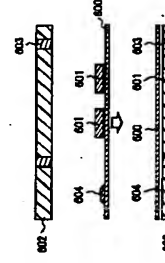
【図4】



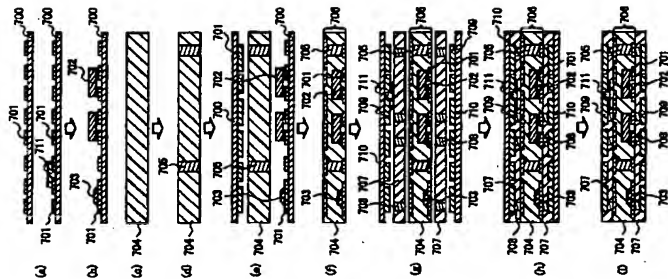
【図5】



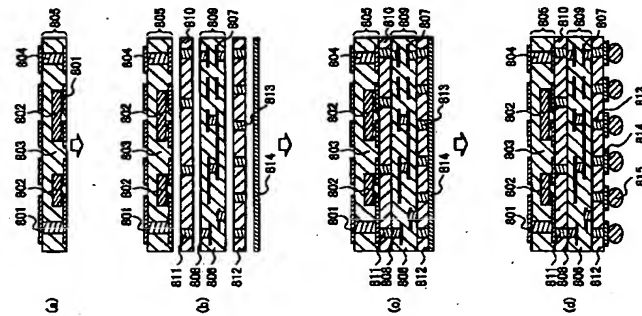
【図6】



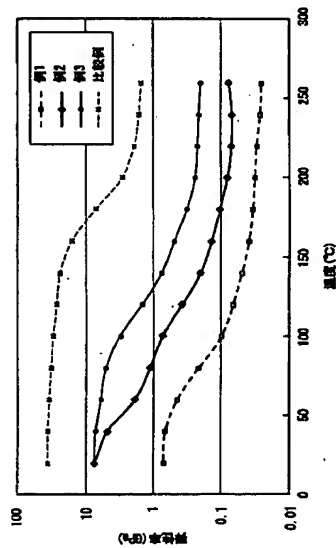
【図7】



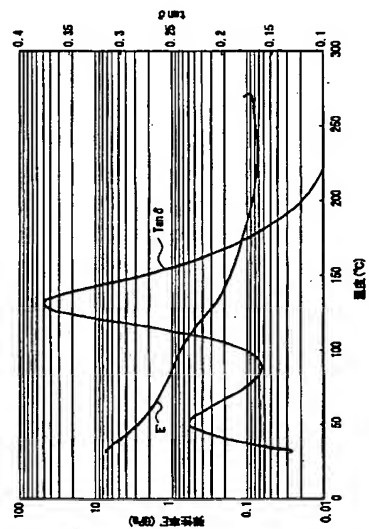
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
H 01 L 23/12
23/14
25/04
25/18
H 05 K 1/11
1/18
3/40

特許記号

F 1
H 05 K 1/11
1/18
3/40
H 01 L 23/12
23/14
25/04
25/18
H 05 K 1/11
1/18
3/40

特許記号 (参考)

N
R
K
B
R
Z

(72) 発明者 朝日 俊行

大阪府門真市大字門真1008番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 小松 慎五

大阪府門真市大字門真1008番地 松下電器

産業株式会社内

Fターム (参考) 5E317 AA24 BB01 BB12 CC22 CC25

CC32 CC34 GG16

5E336 AA08 BB03 BB15 BC26 BC34

CC31 CC51 CC55 GG03 GG14

5E346 AA04 AA12 AA15 AA32 AA35

AA43 AA50 BB01 CC02 CC08

CC32 DD02 DD12 DD32 EE02

EE06 EE09 EE13 EE19 EE41

FF18 FF35 FF45 GG22 GG27

GG28 GG40 HH11 HH17 HH33